

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-160337

(43)Date of publication of application : 21.06.1996

(51)Int.Cl. G02B 26/10  
B41J 2/44

(21)Application number : 06-305843

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing : 09.12.1994

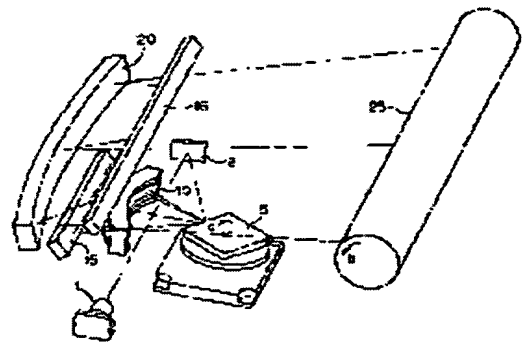
(72)Inventor : NAKAMURA HIROSHI  
ONO OSAMU

## (54) LASER BEAM SCANNING OPTICAL DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To correct plane tilt error on a deflector with a simple constitution without increasing the number of parts by specifying the radius of the curvature of a reflection optical device reflecting a laser beam from a laser light source in a direction different from an entering direction.

CONSTITUTION: A laser beam is converged to a parallel light by light source unit 1 constituted of a laser diode and a collimator lens, is reflected by an extended cylindrical mirror 2, so that the shape of the beam is changed to be a nearly straight line state in which the longitudinal direction of the shape is in parallel with a main scanning direction, and a rotating polygon mirror 5 deflects the beam at a constant angular velocity in the main scanning direction. A toric lens 10 corrects the plane tilt error of each deflecting surface of the mirror 5 by combination with the mirror 2. The radius of the curvature of the mirror 2 is finite only in a sub-scanning direction, the radius of the curvature (focal distance) is changed, so that it is large on the laser beam entering side and it is small on an emitting side in terms of the main scanning direction, and a condensing surface is nearly in parallel with the deflecting surface of the mirror 5.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(18) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-160337

(43) 公開日 平成8年(1996)6月21日

(31) Int. Cl. <sup>6</sup>	特許庁記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 26/10	1 0 3			
B 4 1 J 2/44			B 4 1 J 3/ 00	D

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平8-305843

(22) 出願日 平成8年(1994)12月9日

(71) 出願人 000008079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72) 発明者 中村 弘

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(72) 発明者 小野 理

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

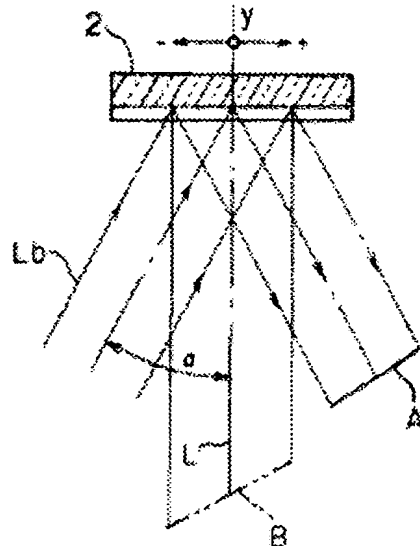
(74) 代理人 弁護士 森下 武一

(B4) 【発明の名称】 レーザビーム分光光学装置

(B7) 【要約】

【目的】 レーザビーム 分光光学装置において、偏向器の回折効率を補正するための光学素子で、回折点数の増加や構造の複雑化を伴うことなく、原形系で構成すること。

【構成】 光源ユニットからポリゴンミラーへ到る光路中に屈折シリンドリカルミラーを配置したレーザビーム 分光光学装置。屈折シリンドリカルミラーはその曲率半径が側面方向に対してのみ有限であり、曲率半径は主進路方向に関してレーザビーム Lbの入射側が大きく、出射側で小さくなるように変化している。このミラーによって反射されたビーム はポリゴンミラー側と略平行なインA上に集光する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 レーザ光源と、該レーザ光源から放射されたレーザビームを入射方向と逆異なる方向に反射する反射光学素子と、該反射光学素子で反射されたレーザビームを主走査方向に等角度度で偏向させる偏向器と、を備え、前記反射光学素子は、前記主走査方向に対して直交する副走査方向にのみ曲率半径が有限であり、その曲率半径は主走査方向に関してレーザビームの入射側で大きく、出射側で小さくなるように変化していること、を特徴とするレーザビーム 走査光学装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、レーザビーム 走査光学装置、特に、レーザ光源から放射されたレーザビームを偏向器で主走査方向に偏向し被走査面上を走査するレーザビーム 走査光学装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、レーザプリンタ、ファクシミリ、複写機、ディスプレイ等に画像読取り用、画像書き込み用あるいは画像投影用として組み込まれるレーザビーム 走査光学装置が種々提供されている。画像書き込み用の装置としては、一般的には、画像情報に基づいて変調駆動される光源部、この光源部から放射されたレーザビームを主走査方向に等角度度で偏向させるポリゴンミラー、ポリゴンミラーで偏向されたレーザビームの副走査方向を補正するθ光学素子を備えている。特開昭48-49911号等公報には、光源部とポリゴンミラーとの間にシリンドリカルレンズを挿入し、光源部から放射されたレーザビームをシリンドリカルレンズで副走査方向に対して直交する副走査方向に集光してポリゴンミラー面上に入射させることが記載されている。レーザビームをポリゴンミラー面上で集光させることにより、ポリゴンミラー面と被走査面とが共役関係となり、ポリゴンミラー面の面割れ誤差によるバンドニング（画像に縞模様が見れること）を防止することができる。

【0003】 また、図4に示すように、光源部とシリンドリカルレンズ31との間に平面ミラー30を挿入してレーザビーム 31の光路を折り曲げることにより、光源部からポリゴンミラーまでを小さく収めた構成もよく知られている。なお、図4において直線Aは、シリンドリカルレンズ31による集光ラインを示している。

【0004】 ところで、前記シリンドリカルレンズ31を樹脂で製作することが考えられる。樹脂化すれば、一つの精密な金型を用意するだけで、レンズの量産が可能であり、コストを安くすることができる。しかし、樹脂製レンズは環境温度、湿度の変化によって屈折率が変化し、焦点距離が変化する。その結果、デフォーカスが発生し、被走査面上のビーム径の増大、面割れ誤差補正率の低下等の問題が発生する。

【0005】 一方、屈折率の変化の影響を排除するには集光素子をレンズに代えてミラーとして構成することが考えられるが、その場合以下の問題点が発生する。まず、単純に前記平面ミラー30の位置に、図5に示すようにシリンドリカルミラー32を配置した場合、集光ラインAがポリゴンミラー面に対して傾斜を有することとなり、被走査面上にビームが良好に集光しなくなる。この点を回避するには、図6に示すようにハーフミラー33をシリンドリカルミラー32の出射側に配置する構成が考えられる。あるいは、第7図に示すように、シリンドリカルミラー32への入射ビームと出射ビームとが副走査方向に角度を挟つように光源部からポリゴンミラーへ到る光路を立体的に構成することが考えられる。しかし、図6の構成ではハーフミラー33が別途必要になり、図7の構成では光路の占めるスペースが大きくなると共に光学素子の配置が複雑になる問題点が生じる。

【0006】

【発明の目的、構成、作用】 そこで、本発明の目的は、偏向器の面割れ誤差を補正するための反射光学素子を、使用部品点数を増加させることなく、かつ、簡単な構成で配置したレーザビーム 走査光学装置を提供することにある。

【0007】 以上の目的を達成するため、本発明に係るレーザビーム 走査光学装置は、偏向器の面割れ誤差を補正するための反射光学素子の曲率半径を副走査方向に対してのみ有限とし、かつ、その曲率半径を主走査方向に関してレーザビームの入射側で大きく、出射側で小さくなるように変化させた。

【0008】 前記反射光学素子において、その集光点（焦点距離）は曲率半径に比例して遠くなる。即ち、曲率半径が大きい部分で放射されたレーザビームは遠くで集光し、小さい部分で放射されたレーザビームは近くで集光する。従って、前記反射光学素子で反射されたレーザビームは、その集光ラインが偏向器の偏向面に対して略平行に設定され、被走査面上にビームが良好に集光することになる。

【0009】

【実施例】 以下、本発明に係るレーザビーム 走査光学装置の実施例について添付図面に従って説明する。図1において、レーザビーム 走査光学装置は、光源ユニット1と、拡張シリンドリカルミラー2と、ポリゴンミラー3と、トリックレンズ10と、平面ミラー15、16と、18ミラー20とで構成されている。

【0010】 光源ユニット1は図示しないレーザダイオードとコリメータレンズとからなり、レーザダイオードは図示しない駆動回路に入力された画像情報に基づいて変調（オン、オフ）制御され、オン時にレーザビームを放射する。このレーザビームはコリメータレンズで略平行光に収束された後、拡張シリンドリカルミラー2で反射され、そのビーム形状を長手方向が主走査方向と平行

な略直線状に歪められ、ポリゴンミラーに到達する。

【0011】ポリゴンミラーはその外周面に四つの偏向面を有し、矢印a方向に一定速度で回転駆動される。レーザービームはポリゴンミラーの回転に伴ってミラー面と垂直な一平面内、即ち、主走査方向に等角速度に偏向され、トリックレンズ10に導かれる。

【0012】トリックレンズ10は主走査方向と副走査方向に異なるパワーを有し、副走査方向についてレーザービームを横走査面上に集光させることで、ポリゴンミラーの偏向面と横走査面とを共役関係に保ち、前記拡張シリンドリカルミラー2との組み合わせにより、ポリゴンミラーの各偏向面の倒れ誤差を補正する。

【0013】トリックレンズ10を透過したレーザービームは平面ミラー15、16で反射され、さらに19ミラー20で反射された後感光体ドラム25上に集光される。19ミラー20は前記ポリゴンミラーで主走査方向に等角速度で偏向されたレーザービームを横走査面上（感光体ドラム25上）での走査速度を等速に補正、即ち、横走査を補正する。感光体ドラム25は矢印b方向に一定速度で回転駆動され、ポリゴンミラーによるレーザービームの主走査とドラム25の回転（副走査）に等しいでドラム25上に画像が形成される。

【0014】ところで、本実施例において、拡張シリンドリカルミラー2は樹脂材を射出成形したもので（図2、図3参照）、副走査方向にのみ曲率半径が有限であり、この曲率半径に対応する焦点距離を有している。そして、その曲率半径（焦点距離）は主走査方向に関してレーザービーム15の入射側、即ち図2においてミラー2の中心線より左方向で大きく、出射側、即ち右方向で小さくなるように変化させている。

【0015】拡張シリンドリカルミラー2の副走査方向の焦点距離 $f(y)$ は、次の式から導かれる。

$$f(y) = f_0 - y \sin \alpha$$

$\alpha$ : ミラー面と入射光軸との角度

$y$ : ミラー面主走査方向座標

$f_0$ :  $y$  = 座標0位置での焦点距離

【0016】例えば、 $\alpha = 30^\circ$ 、 $f_0 = 30\text{mm}$ の設定では、

$$f(y) = 30 - y \sin 30$$

$$= 30 - 0.5y$$

である。従って、 $y = 5$ のとき、 $f(5) = 27.5\text{mm}$ で、その曲率半径は $55\text{mm}$ となる。また、 $y = -5$ のとき、 $f(-5) = 32.5\text{mm}$ で、その曲率半径は $65\text{mm}$ となる。

【0017】図2において、ライン15はミラー面の曲率中心を示し、その曲率半径はレーザービーム15の入射側で大きく、出射側で小さくなるように変化している。ミラー2によるレーザービーム15の集光点（焦点距離）は曲率半径に比例して遠くなり、集光ライン15がポリゴンミラー5の偏向面に略平行に設定されることとなる。従

って、感光体ドラム25上にビームが良好に集光することになる。勿論、シリンドリカルミラー2は樹脂製であり、非球面を自由にかつ安価に生産できる。しかも、樹脂を透過系（レンズ）ではなく反射系（ミラー）として使用しているため、環境温度、湿度の変化に起因する屈折率の変化の影響が排除され、デフォーカスを生じることがない。また、反射系として使用する場合であっても、本実施例によれば、図6、図7に示したように光路にハーフミラー20を挿入したり、光源からポリゴンミラーに到る光路を立体的に構成する必要がなくなる。

【0018】なお、本発明に係るレーザービーム走査光学装置は前記実施例に限定するものではなく、その主旨の範囲内で種々に変形可能である。特に、光路を構成するために使用される光学素子の種類や配置関係は任意である。また、本発明はプリンタの画像書き込み用としてだけでなく、非軸対称な（光軸に関して回転対称でない）光学系であれば、画像の読み取り用やディスプレイ装置の画像検出用として広く適用することができる。

【0019】

【発明の効果】以上の説明で明らかのように、本発明によれば、偏向面の倒れ誤差を補正するための反射光学素子を副走査方向にのみ曲率半径を有とし、かつ、その曲率半径を主走査方向に関してレーザービームの入射側で大きく、出射側で小さく変化したため、この光学素子で反射されたレーザービームは偏向面の偏向面と略平行に集光し、横走査面上でのビームの集光性が良好である。しかも、集光性を向上させるために、ハーフミラーを設けたり、光路を複雑化する必要はなく、簡単な構成の光学系とすることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例であるレーザービーム走査光学装置の斜視図。

【図2】図1に示されている拡張シリンドリカルミラーの集光状態を説明する光路図。主走査方向断面を示す。

【図3】前記拡張シリンドリカルミラーの集光状態を説明する光路図。副走査方向断面を示す。

【図4】従来のレーザービーム走査光学装置において、シリンドリカルレンズの集光状態を説明する光路図。

【図5】従来のレーザービーム走査光学装置において、シリンドリカルミラーを用いた場合の集光状態を示す説明図。

【図6】前記シリンドリカルミラーにハーフミラーを併用した場合の集光状態を示す説明図。

【図7】前記シリンドリカルミラーを用いて立体的に構成した光路を示す説明図。

【符号の説明】

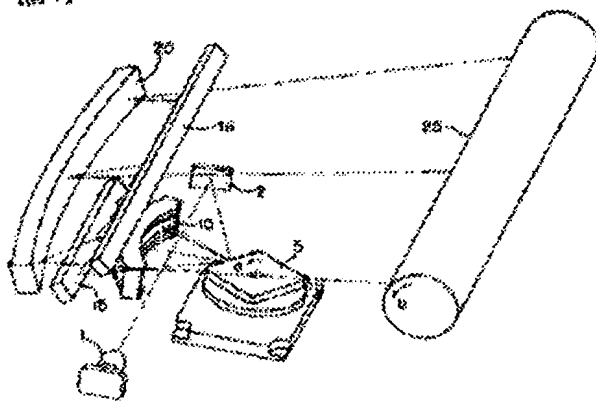
1…光源ユニット

2…拡張シリンドリカルミラー

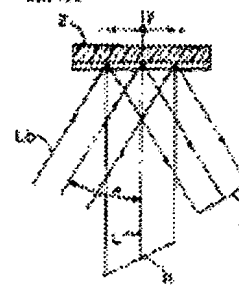
5…ポリゴンミラー

25…感光体ドラム（横走査面）

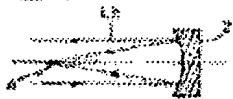
【図 1】



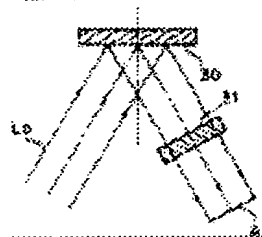
【図 2】



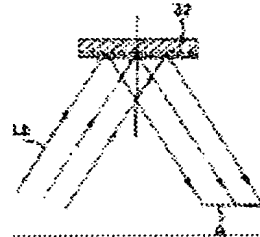
【図 3】



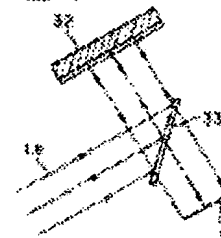
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

